Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 590	10 S.	Stuttgart, 10. 8. 1999

QH
5
S932
WH

Das Projekt „Referenzliste der Moose Deutschlands" – Dokumentation unterschiedlicher taxonomischer Auffassungen mit Hilfe des Datenbankprogrammes TAXLINK

The Project "Reference List of German Bryophytes" – Documentation of heterogeneous Taxonomic Concepts with the Help of the Database System TAXLINK

Von Monika Koperski und Michael Sauer, Göttingen

Mit 4 Abbildungen

Summary

Taxonomic interpretation of names of species and other taxa may vary considerably among authors. This fact is demonstrated by a number of examples. Within the genus *Warnstorfia* Loeske a relatively uniform species concept has evolved over time, in the *Pottia starckeana* group, however, species are defined very differently among different authors. In this paper names of taxa as interpreted by individual authors ("sensu" names) are called "potential taxa", following Berendsohn (1995). A new reference list of the mosses and liverworts of Germany is being prepared, documenting the potential taxa of selected recent standard works (e.g., Frahm & Frey 1992, Mönkemeyer 1927, Müller 1951–58, Smith 1978) and showing their interrelationships in an unaltered and unbiased manner. The reference list is developed in the form of a database called "TAXLINK". All genera and species of bryophytes known from Germany as well as morphologically and ecologically relevant infraspecific taxa will be included in the database.

Zusammenfassung

Ein Vergleich verschiedener Referenzwerke zeigt, daß sich hinter ein und demselben nomenklatorisch korrekten Namen eines Taxons unterschiedliche, bisweilen stark von einander abweichende taxonomische Konzepte verbergen. Dies wird anhand von Beispielen näher ausgeführt. Während sich innerhalb des Verwandtschaftskreises der Gattung *Warnstorfia* Loeske im Laufe einer historischen Entwicklung ein heute für die Mehrzahl der Autoren gültiges Konzept herausbildete, werden bei der taxonomischen Untergliederung des Verwandtschaftskreises von *Pottia starckeana* agg. nach wie vor sehr unterschiedliche Ansichten ver-

SHOUT
SHARE
IT

treten. In einer neuen nomenklatorisch und taxonomisch aktuellen Referenzliste der Moose Deutschlands sollen unterschiedliche taxonomische Auffassungen dargestellt und zueinander in Beziehung gesetzt werden. Zu diesem Zweck wird ein Datenbankprogramm (TAXLINK) entwickelt, das keine botanischen Namen, sondern sogenannte „Potential Taxa" im Sinne von Berendsohn (1995), das heißt Namen von Taxa in Verbindung mit einem Literaturzitat, verwaltet. In der Datenbank sollen alle verfügbaren nomenklatorischen und taxonomischen Urteile, wie sie in ausgewählten Referenzwerken vorliegen (beispielsweise Frahm & Frey 1992, Mönkemeyer 1927, Müller 1951–58, Smith 1978), werturteilsfrei und unverändert zusammengeführt werden. Berücksichtigung finden alle aus Deutschland bekannten Gattungen und Arten der Bryophyta einschließlich der morphologisch oder ökologisch relevanten infraspezifischen Sippen.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Synonyme und unterschiedliche taxonomische Auffassungen 2
3. Fallbeispiele 4
4. Das „Potential Taxon"-Konzept 7
5. Das Datenbankprogramm TAXLINK 8
6. Das Projekt 9
7. Dank 9
8. Literatur 9

1. Einleitung

Im Zeitalter der Bits und Bytes werden auch artbezogene Daten zunehmend mit Hilfe von EDV-Systemen verwaltet. Sie stehen damit in vielfältiger Weise zur Verfügung und können in entsprechenden Wissenschaftszweigen genutzt werden. Die bisweilen unkritische Verbindung der wissenschaftlichen Namen mit weiteren Daten in Bereichen wie Natur- und Artenschutz, Ökologie oder Pharmazie läßt nach den bisherigen Erfahrungen eine zumindest teilweise Verfälschung von Informationen erwarten.

Regeln für die Namensgebung der Pflanzen wurden seit 1905 auf mehreren großen Botanikerkongressen – zuletzt 1993 in Tokio – festgelegt (Greuter et alii 1994, Greuter & Hiepko 1995). Namen, die diesen Regeln nicht entsprechen, werden als ungültig (invalide) oder überflüssig (illegitim) bezeichnet. Illegitime Namen werden aber in Floren, Checklisten und Datenbanken oft unter den Synonymen aufgeführt, ohne besonders gekennzeichnet zu sein.

Im folgenden soll erörtert werden, wie es bei der Verwendung von botanischen Namen – auch unter Einhaltung der Nomenklaturregeln – zu Unstimmigkeiten kommen kann und wie Abhilfe möglich ist. In diesem Zusammenhang wird das Konzept für ein Datenbankprogramm (TAXLINK) vorgestellt, das der Verwaltung von botanischen Namen dienen soll und mit dessen Hilfe verschiedene Referenzwerke miteinander abgeglichen werden können.

2. Synonyme und unterschiedliche taxonomische Auffassungen

Gültige (legitime) Synonyme können durch Umkombinationen entstehen: einerseits durch Umkombination auf gleicher Ebene (beispielsweise durch Zuordnung einer Art zu einer anderen legitimen Gattung) und andererseits durch Umstellung auf

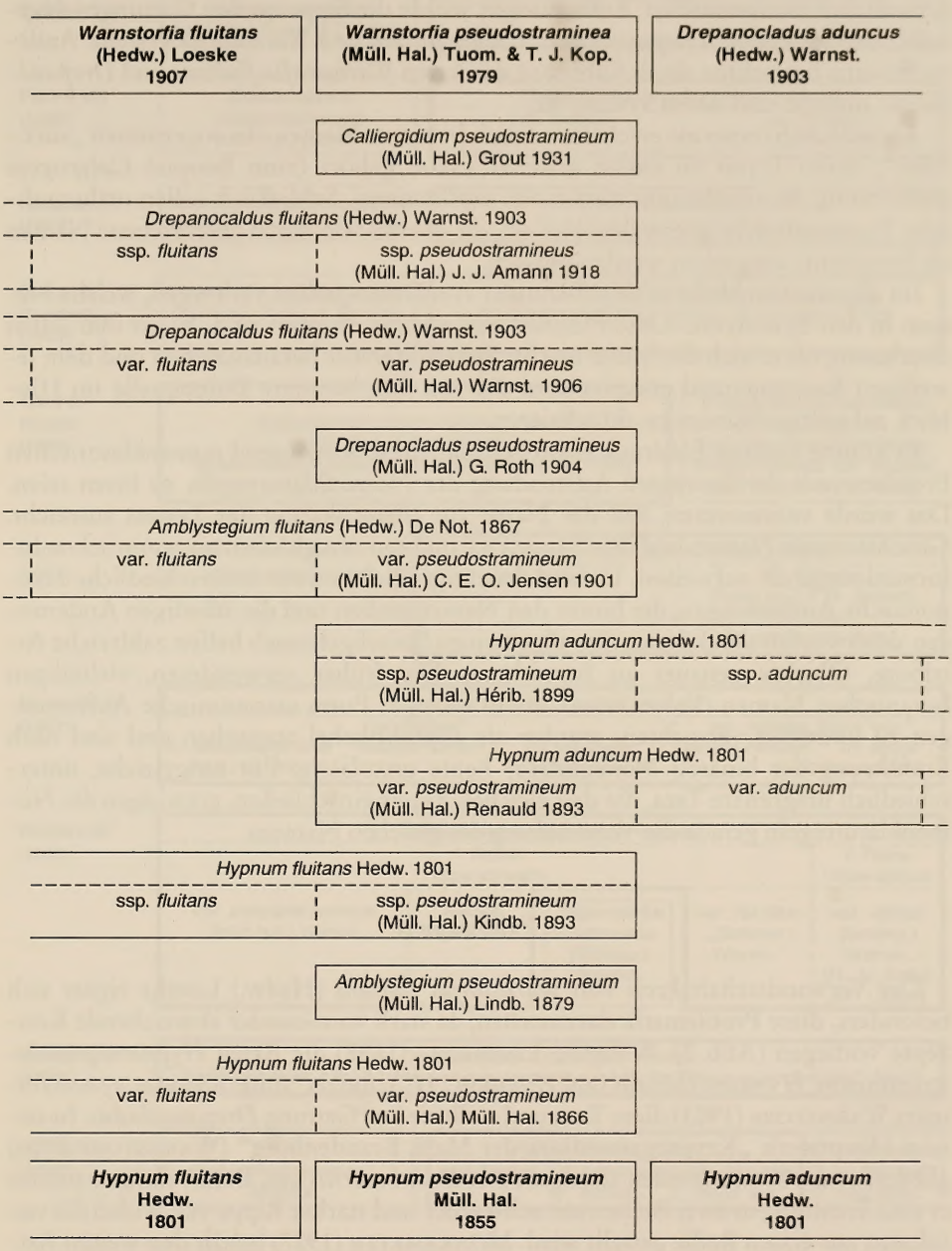

Abb. 1. Synonymie bei *Warnstorfia pseudostraminea* (Müll. Hal.) Tuom. & T. J. Kop. – *Erläuterungen* siehe S. 4.

eine andere Rangstufe. Abb. 1 zeigt die nomenklatorischen Synonyme des Taxons *Warnstorfia pseudostraminea* (Müll. Hal.) Tuom. & T. J. Kop. Aufgrund unterschiedlicher taxonomischer Auffassungen wurde die Sippe zu den Gattungen *Hypnum, Amblystegium, Drepanocladus, Calliergidium* und *Warnstorfia* gestellt. Andere Autoren betrachten sie als Subtaxon der Arten *Warnstorfia fluitans* und *Drepanocladus aduncus* und deren Synonyme.

Als weitere Synonyme erscheinen falsch benutzte Namen, die sogenannen „auct.-Fälle", deren Typus zu einem anderen Taxon gehört (zum Beispiel *Calypogeia trichomanis, Brachythecium starkei* var. *explanatum*). Schließlich sollen orthografische Varianten nicht unerwähnt bleiben, die ebenso wie falsch geschriebene Namen als Synonyme angesehen werden müssen.

Im allgemeinen bleibt es dem Benutzer von Datenquellen verborgen, welche Namen in den Synonymie-Listen legitim und welche illegitim sind. Es ist ihm selbst überlassen, ob er sich die Mühe macht, Spezialliteratur heranzuziehen und dem jeweiligen Kenntnisstand entsprechend die von ihm benutzte Datenquelle im Hinblick auf gültige Namen zu aktualisieren.

Es könnte nun der Eindruck entstehen, daß diese vorwiegend nomenklatorischen Probleme mit der korrekten Anwendung der Nomenklaturregeln zu lösen seien. Das würde voraussetzen, daß der Name zur Identifikation des Taxons ausreicht. Gleichlautende Namen und ihre Synonyme müßten den gleichen taxonomischen Informationsgehalt aufweisen. Unberücksichtigt blieben dann unterschiedliche taxonomische Auffassungen, die hinter den Namen stehen und die ständigen Änderungen unterworfen sein können. Im allgemeinen Sprachgebrauch helfen zahlreiche Attribute, Objekte genauer zu bezeichnen. Die früher verwendeten, vielteiligen botanischen Namen (Polynomen), die in knapper Form taxonomische Auffassungen zu umreißen versuchten, wurden als unpraktikabel angesehen und sind nach Einführung der binären Nomenklatur heute unzulässig. Für ranggleiche, unterschiedlich umgrenzte Taxa, die den gleichen Typus einschließen, erzwingen die Nomenklaturregeln gerade die Verwendung des gleichen Namens.

3. Fallbeispiele

Der Verwandtschaftskreis von *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske eignet sich besonders, diese Problematik darzustellen, da stark voneinander abweichende Konzepte vorliegen (Abb. 2). Während Limpricht (1898) die Arten *Hypnum pseudostramineum, Hypnum fluitans* und *Hypnum „H. Schulzei"* unterscheidet, synonymisiert Warnstorf (1903) diese Taxa und stellt sie zur Gattung *Drepanocladus.* In seinem Hauptwerk „Kryptogamenflora der Mark Brandenburg" (Warnstorf 1906) gliedert er die Wasserformen als eigene Art *D. submersus* aus. Bei *D. fluitans* nimmt er eine Trennung in zwei Reihen mit schwacher und starker Rippe vor, wobei die var. *falcatus* zur ersten Reihe gestellt wird. Mönkemeyer (1927) behält den weiten Artumfang des *D. fluitans* von Warnstorf (1903) bei und trennt einen Formenkreis *„eu-fluitans"* mit den Warnstorf'schen Varietäten als Formen von der var. *falcatus,* unter der er die fo. *alpinus* nennt. Mönkemeyers Sicht var. *fluitans* und var. *falcatus* betreffend hat bis in unsere Zeit Gültigkeit behalten. Seiner fo. *pseudostraminea* läßt heute die Mehrzahl der Autoren Artrang zukommen. Weitaus anders grenzen Touw & Rubers (1989) die Taxa ab, indem sie *D. pseudostramineus* für eine Standortsmo-

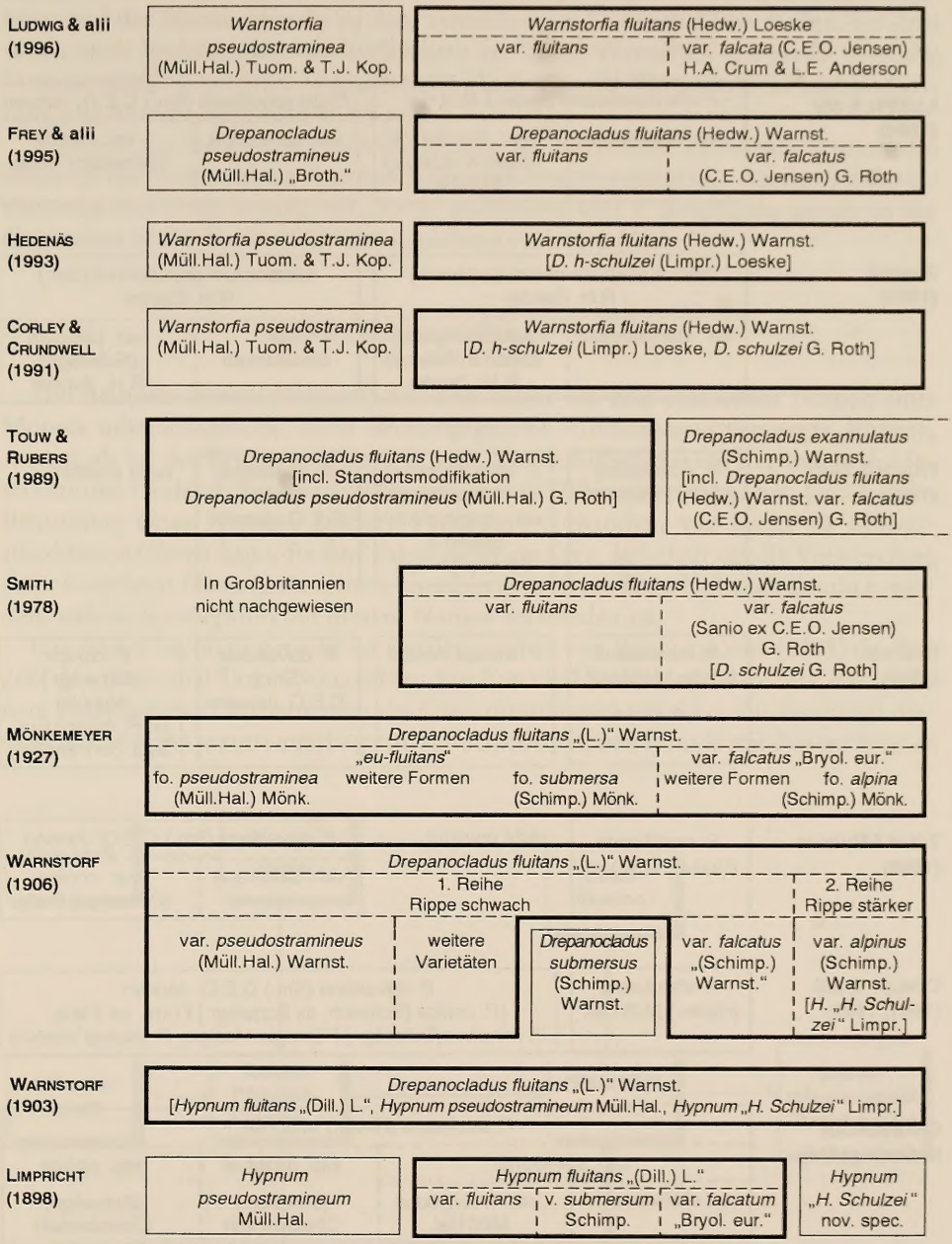

Abb. 2. Fallbeispiel für unterschiedliche taxonomische Auffassungen und Synonymie bei *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske. – Sich entsprechende Sippen sind in vertikalen Reihen angeordnet. Die taxonomischen Sichtweisen der Autoren sind in horizontalen Reihen dargestellt. Die jeweilige Abgrenzung des Taxons *Warnstorfia fluitans* und seiner Synonyme ist **fett umrahmt.** Die Autorenschreibweise folgt Brummitt & Powell (1992). Falsche Angaben und Schreibweisen stehen in „Anführungszeichen".

Ludwig & alii (1996)	*Pottia starckeana* (Hedw.) Müll.Hal.		*Pottia davalliana* (Sm.) C.E.O. Jensen	
	var. *starckeana*	var. *brachyoda* (Bruch & Schimp.) Müll.Hal.	var. *davalliana*	var. *conica* (Schwägr.) Podp.
Zander (1993)	*Microbryum starckeanum* (Hedw.) R.H. Zander		*Microbryum davallianum* (Sm.) R.H. Zander	
	var. *starckeanum*	var. *brachyodus* (Bruch & Schimp.) R.H. Zander	var. *davallianum*	var. *conicum* (Schwägr.) R.H. Zander
Frahm & Frey (1992)	*P. starckeana* (Hedw.) Müll.Hal.	*P. mutica* Venturi (= *P. starckeana* var. „*brachypoda*" [Bruch & Schimp.] Wils.)	*P. davalliana* (Sm.) C.E.O. Jensen	nicht erwähnt
Nyholm (1989)	*P. starckeana* (Hedw.) Müll.Hal.	*P. mutica* Venturi	*P. davalliana* (Sm.) C.E.O. Jensen	*P. conica* (Schwägr.) Nyholm (= *P. mutica* Eur. auct. non Venturi)
Touw &Rubers (1989)	*P. starckeana* (Hedw.) Müll.Hal.	nicht erwähnt	*P. davalliana* (Sm.) C.E.O. Jensen	
			var. *davalliana*	var. *conica* (Schwägr.) Podp.
Corley & alii (1981, 1991)	*P. starckeana* (Hedw.) Müll.Hal.	*P. davalliana* (Sm.) C.E.O. Jensen (*P. conica* [Schleich. ex Schwägr.] Fürnr. ex Paris, *P. minutula* [Schwägr.] Fürnr. ex Hampe, *P. mutica* Venturi)		
Chamberlain in Smith (1978)	*P. starkeana* (Hedw.) Müll.Hal.			
	ssp. *starkeana*		ssp. *minutula*	ssp. *conica*
	var. *starkeana*	var. *brachyodus* Müll.Hal.	(Schwägr.) Chamberlain	(Schwägr.) Chamberlain

Abb. 3. Fallbeispiel für unterschiedliche taxonomische Auffassungen bei *Pottia starckeana* agg. – *Erläuterungen* siehe Abb. 2.

difikation des *D. fluitans* halten und die einhäusige var. *falcatus* aufgrund ihres Habitus und der Blattmerkmale zu dem zweihäusigen *D. exannulatus* stellen, bei dem selten auch Einhäusigkeit zu beobachten ist. Nach Versuchen, die große Gattung *Drepanocladus* in mehrere Gattungen zu gliedern, wird *Warnstorfia* Loeske als Gattung gegenwärtig allgemein anerkannt.

Während das Beispiel *Warnstorfia fluitans* die historische Entwicklung zu einem heute für die Mehrzahl der Autoren gültigen Konzept gezeigt hat, werden bei der taxonomischen Umgrenzung von *Pottia starckeana* und *P. davalliana* gerade in der Gegenwart recht unterschiedliche Ansichten vertreten (Abb. 3).

4. Das „Potential Taxon"-Konzept

Die Beispiele lassen erkennen, daß sich hinter ein und demselben Namen eines Mooses unterschiedliche, nicht deckungsgleiche Auffassungen verbergen können. Anders als bei der Benennung eines Taxons, die nach dem strikten Reglement des International Code of Botanical Nomenclature (ICBN) zu erfolgen hat, sind bei der Benutzung eines Namens größere Freiräume vorhanden, was leicht zu Mißverständnissen führen kann. Es darf daher nicht genügen, lediglich auf die Verwendung eines korrekten Namens zu achten, sondern es muß im Einzelfall auch deutlich werden, welche Konzeption mit diesem Namen verbunden ist.

Um dieser Sachlage gerecht zu werden, wurde von BERENDSOHN (1995) der Begriff des „Potential Taxon" eingeführt. Ein Potential Taxon ist so definiert, daß zu einem botanischen Pflanzennamen ein Literaturzitat genannt wird, das Auskunft darüber gibt, welche taxonomischen und nomenklatorischen Urteile mit diesem Namen

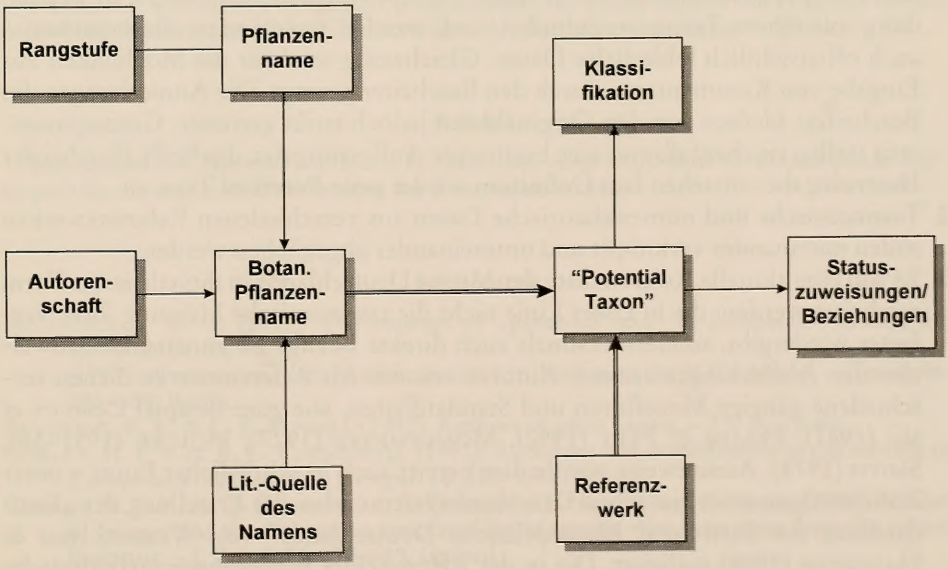

Abb. 4. Komponenten bei der Bildung eines „Potential Taxon" („Referenced Taxon Name") am Beispiel von *Pottia starckeana* (Hedw.) Müll. Hal. Syn. Musc. 1: 547. 1849. – *Erläuterung* siehe S. 8.

im jeweiligen Fall verbunden sind. (Ein anderer, diese Sachlage umschreibender Begriff wäre der Ausdruck „Referenced Taxon Name".) Abb. 4 soll dies veranschaulichen. Sie zeigt die verschiedenen Komponenten (Entitäten), die bei der Bildung eines Pflanzennamens eine Rolle spielen (linke Hälfte des Schaubilds). Als Beispiel dient *Pottia starckeana* (Hedw.) Müll. Hal. Zum Potential Taxon wird dieser Name durch die Verbindung mit einem bestimmten Referenzwerk, in diesem Falle mit der britischen Laubmoosflora von Smith (1978), in der die Gattung *Pottia* Fürnr. von D. F. Chamberlain bearbeitet wurde. Das Referenzwerk wird über die lateinische Präposition „secundum" (nach, gemäß; abgekürzt „sec.") mit dem Namen verbunden. Dort finden sich Informationen darüber, in welcher Umgrenzung ein Autor den Namen verwendet, welche Synonymie-Beziehungen er zu anderen Taxa herstellt, welche nomenklatorischen Urteile er abgibt und welche Art einer Klassifikation er bevorzugt.

5. Das Datenbankprogramm TAXLINK

Das „Potential Taxon"-Konzept stellt die gedankliche Ausgangsbasis für die geplante Referenzliste der Moose Deutschlands dar. Als Hilfsmittel dazu wird ein Datenbankprogramm mit dem Namen TAXLINK (von „linking taxonomic data") entwickelt, das die Verwaltung von Potential Taxa und die Darstellung ihrer Beziehungen zueinander ermöglichen soll.

An dieses Datenbankprogramm werden folgende Anforderungen gestellt:

1. Unterschiedliche taxonomische Auffassungen sollen durch entsprechende Statuszuweisungen originalgetreu dokumentiert werden. Das bedeutet: alle taxonomischen und nomenklatorischen Angaben, die in einem Referenzwerk in Verbindung mit einem Taxon vorzufinden sind, werden unverändert übernommen – auch offensichtlich fehlerhafte Daten. Gleichzeitig wird für die Möglichkeit zur Eingabe von Kommentaren durch den Bearbeiter gesorgt. Die Anmerkungen des Bearbeiters bleiben von den Originaldaten jedoch strikt getrennt. Genaugenommen stellen sie ebenfalls nur eine bestimmte Auffassung dar, das heißt also: bei der Dateneingabe entstehen laut Definition wieder neue Potential Taxa.
2. Taxonomische und nomenklatorische Daten aus verschiedenen Referenzwerken sollen miteinander verknüpft und untereinander abgeglichen werden.
3. Es soll eine aktuelle Referenzliste der Moose Deutschlands in digitalisierter Form erarbeitet werden, die in erster Linie nicht die taxonomische Meinung ihrer Verfasser wiedergibt, sondern erstmals auch direkte Bezüge zu voneinander abweichenden Auffassungen anderer Autoren erlaubt. Als Referenzwerke dienen verschiedene gängige Moosfloren und Standardlisten, wie zum Beispiel Corley et alii (1981), Frahm & Frey (1992), Mönkemeyer (1927), Müller (1951–58), Smith (1978). Ansatzweise wurde dies bereits auch in schriftlicher Form – unter Zuhilfenahme eines einfachen Datenbanksystems – bei der Erstellung der „Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands" von Wisskirchen & Haeupler (1998) realisiert. Die in der Referenzliste vorgegebene taxonomische Auffassung kann bei späteren Überarbeitungen problemlos abgeändert werden, ohne Auswirkungen auf den Gesamtdatenbestand und die schon bestehenden Verknüpfungen zwischen den verschiedenen taxonomischen Konzepten. Für den

Benutzer ist es grundsätzlich möglich, eine eigene taxonomische Auffassung zu bevorzugen und eine entsprechende Liste zu erzeugen.

4. Auch für taxonomisch nicht Versierte soll es ohne Probleme möglich sein, korrekte Informationen aus der TAXLINK-Datenbank zu übernehmen.

6. Das Projekt

Bei dem Projekt „Referenzliste der Moose Deutschlands" handelt es sich um ein Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Bundesamtes für Naturschutz in Bonn (BfN), das mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wird. Die Arbeiten hierzu werden an der Universität Göttingen, Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften, Abt. Systematische Botanik unter Leitung von Prof. Dr. S. R. Gradstein durchgeführt. Das Datenbankmodell von TAXLINK basiert einerseits auf dem bereits vorliegenden Modell der International Organisation for Plant Information (IOPI) von Berendsohn (1997), andererseits auf den Vorarbeiten zur Roten Liste der Moose Deutschlands (Ludwig et alii 1996). TAXLINK soll vom Prinzip her so allgemein angelegt sein, daß grundsätzlich auch andere Organismengruppen damit bearbeitet werden können. Die Erstellung der Referenzliste der Moose stellt somit eine Art Pilotprojekt dar. Die Gruppe der Moose wurde als „Testobjekt" ausgewählt, da sie reich an taxonomischen Problemen und mit ca. 1000 in Deutschland vorkommenden Arten verhältnismäßig überschaubar ist. Ein Einsatz des Datenbankprogrammes ist auch in ganz anderen, nichtbiologischen Fachdisziplinen vorstellbar, nämlich überall dort, wo es darum geht, gleichlautende Begriffe, die mit abweichenden Inhalten belegt sind, miteinander zu verknüpfen.

TAXLINK wird mit PowerBuilder programmiert, die Daten werden mit Hilfe des relationalen Datenbanksystems ORACLE verwaltet. Als Betriebssystem fungiert Windows 95.

7. Dank

Wir danken den Herren Prof. Dr. S. R. Gradstein und Dipl.-Biol. C. Damm (beide Göttingen) für die englische Übersetzung der Zusammenfassung.

8. Literatur

Berendsohn, W. G. (1995): The concept of „potential taxa" in databases. – Taxon **44**: 207–212; Berlin.

– (1997): A taxonomic information model for databases: the IOPI Model. – Taxon **46**: 283–309; Berlin.

Brummitt, R. K. & C. E. Powell (1992): Authors of plant names. – 732 pp.; Kew.

Corley, M. F. V. & A. C. Crundwell (1991): Additions and amendments to the mosses of Europe and the Azores. – J. Bryol. **16**: 337–356; Oxford.

Corley, M. F. V., A. C. Grundwell, R. Düll, M. O. Hill & A. J. E. Smith (1981): Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species with synonyms from the recent literature. – J. Bryol. **11**: 609–689; Oxford.

Frahm, J. P. & W. Frey (1992): Moosflora. 3. Aufl. – 528 S.; Stuttgart.

Frey, W., J.-P. Frahm, E. Fischer & W. Lobin (1995): Moos- und Farnpflanzen Europas. Kl. Kryptogamenflora Band **4**, 6. Aufl. – 426 S.; Stuttgart.

Greuter, W., F. R. Barrie, H. M. Burdet, W. G. Chaloner, V. Demoulin, D. L. Hawks-

WORTH, P. M. JØRGENSEN, D. H. NICOLSON, P. C. SILVA, P. TREHANE & J. MCNEILL (1994): International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo-Code), adopted by the Fifteenth International Botanical Congress, Yokohama, August–September 1993. – Regnum Veg. **131**: 1–389; Königstein.

GREUTER, W. & P. HIEPKO (1995): Internationaler Code der Botanischen Nomenklatur (Tokio-Code), ins Deutsche übertragen. – Englera **15**: 21 + 150 S.; Berlin.

HEDENÄS, L. (1993): Field and microscope keys to the Fennoscandian species of the *Calliergon-Scorpidium-Drepanocladus* complex, including some related or similar species. – 79 pp.; Märsta (Sweden).

LIMPRICHT, K. G. (1898): Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. III. Abteilung: Hypnaceae u. Nachträge. 2. Aufl. Lieferung XXXIII. – *In*: RABENHORST, L. (Hrsg.): Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. – **4**: 385–448; Leipzig (E. Kummer).

LUDWIG, G., R. DÜLL, G. PHILIPPI, M. AHRENS, S. CASPARI, M. KOPERSKI, S. LÜTT, F. SCHULZ & G. SCHWAB (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. – Schr.-R. Vegetationskde. **28**: 189–306; Bonn–Bad Godesberg.

MÖNKEMEYER, W. (1927): Die Laubmoose Europas. Andreaeales – Bryales. – *In:* RABENHORST, L. (Hrsg.): Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. – **4** (Ergänzungsband): 960 S.; Leipzig (E. Kummer).

MÜLLER, K. (1951–58): Die Lebermoose Europas. – *In:* RABENHORST, L. (Hrsg.): Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. – **6** (3. Auflage): 1365 S.; Leipzig (Akad. Verlagsgesellschaft Geest & Portig) [Reprint von 1990 (Koeltz)].

NYHOLM, E. (1989): Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 2. Pottiaceae-Splachnaceae-Schistostegaceae: 75–141; Copenhagen & Lund (Nord. Bryol. Soc.).

SMITH, A. J. E. (1978): The Moss Flora of Britain and Ireland. – 706 pp.; Cambridge.

TOUW, A. & W. V. RUBERS (1989): De Nederlandse Bladmossen. – 532 pp.; Utrecht.

WARNSTORF, C. (1903): Die europäischen Harpidien. – Beihefte bot. Centralblatt **13** (4): 388–430; Kassel.

– (1906): Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Laubmoose. **2**. Band. – 1160 S.; Berlin.

WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands, mit Chromosomenatlas von F. ALBERS. – *In:* HAEUPLER, H. (Hrsg.): Die Farn und Blütenpflanzen Deutschlands. Band **1**: 765 S.; Stuttgart (Ulmer).

ZANDER, R. H. (1993): Genera of the Pottiaceae: Mosses of harsh environments. – Bull. Buffalo Soc. nat. Sci. **32**: 378 pp.; Buffalo, N. Y.

Anschrift der Verfasser:

MONIKA KOPERSKI, MICHAEL SAUER, Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften, Abt. Systematische Botanik, Untere Karspüle 2, D-37073 Göttingen;
e-Mail: mkopers@gwdg.de; msauer@gwdg.de.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01234 2259

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen